

Please type a plus sign (+) inside this box → ☒

Approved for use through 09/30/2000. OMB 0651-0032  
Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 C.F.R. § 1.53(b))

Attorney Docket No. **520.38794X00**

First Inventor or Application Identifier **Tetsuhiko HIRATA**

Title **See 1 in Addendum**

Express Mail Label No.

## APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

ADDRESS TO: Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, DC 20231

- ☒ \* Fee Transmittal Form (e.g., PTO/SB/17)  
(Submit an original and a duplicate for fee processing)
- ☒ Specification [Total Pages **23**]  
(preferred arrangement set forth below)
  - Descriptive title of the invention
  - Cross References to Related Applications
  - Statement Regarding Fed sponsored R & D
  - Reference to Microfiche Appendix
  - Background of the Invention
  - Brief Summary of the Invention
  - Brief Description of the Drawings (if filed)
  - Detailed Description
  - Claim(s)
  - Abstract of the Disclosure
- ☒ Drawing(s) (35 U.S.C. 113) [Total Sheets **17**]
- Oath or Declaration [Total Pages **1**]
  - ☐ Newly executed (original or copy)
  - ☐ Copy from a prior application (37 C.F.R. § 1.63(d))  
(for continuation/divisional with Box 16 completed)
    - ☐ **DELETION OF INVENTOR(S)**  
Signed statement attached deleting inventor(s) named in the prior application, see 37 C.F.R. §§ 1.63(d)(2) and 1.33(b).

- ☐ Microfiche Computer Program (Appendix)
- Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission (if applicable, all necessary)
  - ☐ Computer Readable Copy
  - ☐ Paper Copy (identical to computer copy)
  - ☐ Statement verifying identity of above copies

## ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

- ☐ Assignment Papers (cover sheet & document(s))
- ☐ 37 C.F.R. § 3.73(b) Statement of Power of Attorney (when there is an assignee)
- ☐ English Translation Document (if applicable)
- ☐ Information Disclosure Statement (IDS)/PTO-1449
- ☐ Preliminary Amendment
- ☒ Return Receipt Postcard (MPEP 503)  
(Should be specifically itemized)
- ☐ Small Entity Statement(s) (PTO/SB-09-12)
- ☐ Statement filed in prior application Status still proper and desired
- ☐ Certified Copy of Priority Document(s) (if foreign priority is claimed)
- ☒ Other: See 2 in Addendum

\* NOTE FOR ITEMS 1 & 13 IN ORDER TO BE ENTITLED TO PAY SMALL ENTITY FEES, A SMALL ENTITY STATEMENT IS REQUIRED (37 C.F.R. § 1.27), EXCEPT IF ONE FILED IN A PRIOR APPLICATION IS RELIED UPON (37 C.F.R. § 1.28).

16. If a CONTINUING APPLICATION, check appropriate box, and supply the requisite information below and in a preliminary amendment:
- ☐ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation-in-part (CIP) of prior application No. \_\_\_\_\_

Prior application information: Examiner \_\_\_\_\_ Group / Art Unit: \_\_\_\_\_  
For CONTINUATION or DIVISIONAL APPS only: The entire disclosure of the prior application, from which an oath or declaration is supplied under Box 4b, is considered a part of the disclosure of the accompanying continuation or divisional application and is hereby incorporated by reference. The incorporation can only be relied upon when a portion has been inadvertently omitted from the submitted application parts.

## 17. CORRESPONDENCE ADDRESS

☒ Customer Number or Bar Code Label: **020457** or ☐ Correspondence address below  
(Insert Customer No. or Attach bar code label here)

Name			
Address			
City	State	Zip Code	
Country	Telephone	Fax	

Name (Print/Type)	<b>Carl I. Brundidge</b>	Registration No. (Attorney/Agent)	<b>29,621</b>
Signature		Date	<b>07/24/00</b>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Box Patent Application, Washington, DC 20231.

Attachment to PTO/SB/05 (4/98) Utility Patent Application  
Transmittal

1. MOBILE IP NETWORK SYSTEM AND CONNECTION SWITCHING METHOD
2. - LIST & COPIES OF PRIOR ART W/REFS

09624072-072400

## TITLE OF THE INVENTION

移動体 I P ネットワークシステムおよびコネクション切替え方法  
"MOBILE IP NETWORK SYSTEM AND CONNECTION SWITCHING METHOD"

## BACKGROUND OF THE INVENTION

## Field of the Invention

本発明は、移動体 I P ネットワークシステムおよびコネクション切替え方法に関し、更に詳しくは、移動端末の移動に伴う無線アクセスネットワークと I P (Internet Protocol) 網に接続されたパケットノード装置との間の I P パケット通信用の論理コネクションの切え技術に関する。

## Description of the Related Art

移動端末とインターネットに代表される I P 網に接続されたホスト装置との間で I P データを通信できるようにするために、移動体通信網をモバイル I P におけるフォーリンエージェント機能を備えたパケットノード装置を介して I P 網に接続したネットワーク構成が検討されている。

モバイル I P とは、移動端末と I P 網との接続位置が変わっても、I P アドレスを変更することなく、移動端末とホスト装置との間の通信を継続できるようにするための技術である。モバイル I P においては、各移動端末に対してホームエージェント機能を持つノード装置が予め決められている。ここで、ホームエージェント機能とは、管轄下にある移動端末の現在位置を把握しておき、管轄下にある移動端末宛での I P パケットを受信した時、受信パケットを移動端末が現在位置している無線アクセスネットワークに接続されたパケットノード装置宛のカプセル化パケットに変換して、I P 網に送出する機能を意味している。

I P 網を介して上記カプセル化パケットを受信する各パケットノード装置は、フォーリンエージェント機能を備えている。ここで、フォーリンエージェント機能とは、受信パケットをデカプセル化し、得られた I P パケットを宛先移動体端末が所在する無線アクセスネットワークへ送出する機能を意味している。

03624072-072400

上記ホームエージェント機能とフォーリンエージェント機能とによって、移動端末が無線アクセスネットワーク間で移動しても、送信パケットのIPアドレスを変更することなく、移動端末にIPパケットを届けることが可能となる。

以下、ホームエージェント機能を持つノード装置をホームエージェントノード、フォーリンエージェント機能を持つノード装置をフォーリンエージェントノードと言う。

移動端末とIP網に接続されたホスト装置との間の通信は、移動体通信網独自の位置管理機能を利用して移動端末とフォーリンエージェントノードとの間の論理コネクションを切替え、上述したモバイルIP機能によって、フォーリンエージェントノードとホスト装置との間のIPパケット・ルーティングを行うことによって実現される。

尚、モバイルIPはIETFで標準化されており、例えば、「IP Mobility Support (C. Perkins, RFC2002, Oct. 1996)」に記載されている。また、第三世代の移動体通信網であるIMT-2000における移動体IPデータ通信については、北米の標準化団体であるTIAが公開している「Wireless IP Network Architecture based on IETF Protocols (Tom Hillier, 1999)」に記載されている。

上述したモバイルIPでは、移動端末が1つのパケットノード装置（フォーリンエージェントノード）の制御エリアから別のパケットノード装置の制御エリアに移動した時、ホームエージェントノードでフォーリンエージェントノードを切替えるためのレジストレーション手続が必要となる。

移動端末がホームエージェントノードに移動先のパケットノード装置を通知し、ホームエージェントノードが上記移動先パケットノード装置を上記移動端末に対する新たなフォーリンエージェントとして登録することによって、ホームエージェントノードはその後に受信した上記移動端末宛てのIPパケットを新たなフォーリンエージェント（移動先のパケットノード装置）に転送可能となる。

従来技術においては、このレジストレーション手続の要求から応答までに時間

がかかるといった問題があった。すなわち、移動端末が別のパケットノード装置の制御エリアへ移動し、該制御エリアの無線基地局にハンドオーバーされた場合、ホームエージェントノードにおけるレジストレーションが完了するまでの間は、上記移動端末宛てのIPパケットがホームエージェントノードから移動元制御エリアのパケットノード装置に転送されるため、これらのIPパケットは移動端末に届かなくなる。欠落したIPパケットは、移動端末からの要求に応じてホスト装置が再送することによって補償できるが、欠落したIPパケットの量が多いとIPパケットの再送がスループットを著しく低下させるという問題がある。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、移動先パケットノードのレジストレーション手続中に起こるIPパケットの欠落を防止した移動体IPネットワークシステムおよびコネクション切替え方法を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明では、無線アクセスネットワークの各基地局制御装置が、フォーリンエージェント機能を備えた複数のパケットノード装置に対して、選択的に論理コネクションまたは論理リンクを確立することを特徴とする。

更に、詳述すると、本発明の移動体IPネットワークシステムは、それぞれ移動端末と無線リンクを介して接続する複数の無線アクセスネットワークと、IPパケットを転送するための複数のパケットノード装置が接続されたIP網とからなり、上記各無線アクセスネットワークの基地局制御装置が、上記複数のパケットノード装置と相互接続され、上記各基地局制御装置が、移動端末の状態に応じて上記複数のパケットノード装置のうちの1つを選択して、該移動端末のIPパケット通信で使用するべき論理コネクションを設定することを特徴とする。

本発明による上記ネットワーク構成によれば、各基地局制御装置は、それぞれの管轄エリア内に他の無線アクセスネットワークの管轄エリアから移動端末が移動してきた時、該移動端末が上記他の無線アクセスネットワークの管轄エリアで通信していた従前のパケットノード装置との間に該移動端末のための論理コネクションを設定することが可能となる。すなわち、本発明によれば、移動端末が1つの無線アクセスネットワークから別の無線アクセスネットワークに移動した時、

フォーリンエージェントノード切替えのためのレジストレーション手続を行うことなく、IPパケット通信を継続できるため、レジストレーション手続に伴うIPパケットの欠落の問題を解決できる。

本発明による移動体IPネットワークシステムの他の特徴は、各基地局制御装置が、他の無線アクセスネットワークの管轄エリアから移動してきた移動端末によるデータの送受信状態を監視するための手段を有し、上記移動端末のデータ送受信が止まったことを検出して、該基地局制御装置と前記従前のパケットノードとの間の論理コネクションを解消し、該基地局制御装置と予め指定された特定のパケットノード装置との間に、上記移動端末のための新たな論理コネクションを設定することにある。

論理コネクションを介して基地局制御装置に接続されるパケットノードが切り替わると、ホームエージェントノードによるレジストレーション手続が必要となるが、本発明によれば、移動端末のデータ送受信が止まっている時に上記レジストレーション手続が行われるため、レジストレーション期間中のIPパケット欠落の問題は発生しない。

The foregoing and other objects, advantages, manner of the operation and novel features of the present invention will be understood from the following detailed description when read in conjunction with the accompanying drawings.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

第1図は、従来の移動体IPネットワークシステムの構成を概略的に示した図。

第2図は、無線アクセスネットワーク2の詳細を示す図。

第3図は、第1図における移動端末1、無線アクセスネットワーク2、パケットノード装置3およびホームエージェントノード5の概略的な構成を示す図。

第4図は、無線アクセスネットワーク2を構成する基地局6と基地局制御装置7の概略的な構成を示す図。

第5図は、パケットノード装置3の制御部31の概略的な構成を示す図。

第6図は、従来の移動体IPネットワークシステムにおける移動端末1とホスト装置4との間の通信データの流れを説明するための図。

第 7 図は、従来の移動体 I P ネットワークシステムにおけるレジストレーション手続きシーケンスを示す図。

第 8 図は、従来の移動体 I P ネットワークシステムにおける I P パケットの転送ルートの変更を説明するための図。

第 9 図は、従来の移動体 I P ネットワークシステムにおける I P パケットの転送ルート変更のための処理シーケンスを示す図。

第 10 図は、本発明による移動体 I P ネットワークシステムの構成の 1 例を示す図。

第 11 図 (A)、第 11 図 (B)、第 11 図 (C) は、それぞれホスト装置から移動端末への送信パケット、ホームエージェントノードからパケットノード装置への転送パケット、パケットノード装置から基地局制御装置への転送パケットのフォーマットを示す図。

第 12 図は、本発明の移動体 I P ネットワークシステムにおける I P パケットの転送ルート変更のための処理シーケンスを示す図。

第 13 図は、本発明の移動体 I P ネットワークシステムを構成する移動端末 1、無線アクセスネットワーク 2、パケットノード装置 3 およびホームエージェントノード 5 の概略的構成を示すブロック図。

第 14 図は、本発明における無線アクセスネットワーク 2 の詳細を示す図。

第 15 図は、本発明の無線アクセスネットワークにおける基地局制御装置の制御部 71 の構成を示す図。

第 16 図は、第 15 図におけるリンク管理テーブル 203-3 の構成を示す図。

第 17 図は、第 15 図における論理リンク変更部 203-2 の処理動作の 1 例を示すフローチャート。

第 18 図は、第 15 図における論理リンク変更部 203-2 の処理動作の他の例を示すフローチャート。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

初めに、本発明の理解を容易にするために、第 1 図から第 9 図を参照して、従来の移動体 I P ネットワークシステムについて説明する。

第1図は、従来の移動体IPネットワークシステムの一般的な構成を示す。

移動体IPネットワークシステムは、移動端末1と、複数の無線アクセスネットワーク2（2A、2B、…）と、各無線アクセスネットワークをIP網102に接続するためのパケットノード装置3（3A、3B、…）と、移動端末1のホームエージェントノード5と、移動端末と通信するホスト装置（あるいはサーバ）4からなる。移動端末1と無線アクセスネットワーク2は、例えば、CDMAを用いた無線リンク100で接続され、無線アクセスネットワーク2とパケットノード装置3は、専用線101で接続されている。ホスト装置4とホームエージェントノード5は、IP網102に接続され、各パケットノード装置3は、モバイルIPにおけるフォーリンエージェント機能を備えている。

各無線アクセスネットワーク2（2A、2B、…）は、例えば、第2図に示すように、パケットノード装置3に接続された1以上の基地局制御装置7（7A、7B、…）と、専用線103を介して上記何れかの基地局制御装置に接続された1つ以上の無線基地局6からなる。パケットノード装置3と基地局制御装置7は1対mの接続関係にあり、基地局制御装置7と基地局6は1対nの接続関係にある。尚、基地局制御装置7と基地局6の機能を無線アクセスポイントという1つの装置にまとめてもよい。

第3図は、移動端末1、無線アクセスネットワーク2、パケットノード装置3、およびホームエージェントノード5の概略的な構成を示す。

移動端末1は、外部機器インタフェース機能を含むマンマシンインタフェース（MMI）12と、無線アクセスネットワーク2と無線チャネルで通信するための高周波部（RF部）13と、これらの要素に接続された制御部11とからなる。

無線アクセスネットワーク2は、移動端末1と無線チャネルで通信するための高周波部（RF部）22と、パケットノード装置3と通信するための専用線回線インタフェース部（専用線回線制御部）23と、これらの要素に接続された制御部21とからなる。

パケットノード装置3は、無線アクセスネットワーク2と通信するための1つまたは複数の専用線回線インタフェース部32と、IP網と接続するためのIP網インタフェース33と、これらの要素に接続された制御部31とからなる。



ホームエージェントノード装置 5 は、IP 網と接続するための IP 網インタフェース 5 2 と、制御部 5 1 とからなる。

第 4 図は、無線アクセスネットワーク 2 の具体的な構成の 1 例を示す。

無線アクセスネットワーク 2 は、1 つまたは複数の基地局制御装置 7 (7 A、7 B、…) と、何れかの基地局制御装置に接続された複数の基地局 6 (6 A、6 B、6 C、…) からなる。

各基地局 6 は、移動端末 1 と無線チャネルで通信するための RF 部 6 2 と、基地局制御装置 7 と通信するための専用線回線インタフェース部 (専用線回線制御部) 6 3 と、これらの要素に接続された制御部 6 1 とからなる。また、各基地局制御装置 7 は、基地局 6 と通信するための 1 つまたは複数の専用線インタフェース部 (専用線回線制御部) 7 2 と、パケットノード装置 3 と通信するための専用線回線インタフェース部 (専用線回線制御部) 7 3 と、これらの要素に接続された制御部 7 1 とからなる。

第 3 図に示した無線アクセスネットワークの RF 部 2 2 は上記基地局 6 の RF 部 6 2 に、専用線回線インタフェース部 2 3 は上記基地局制御部 7 の専用線回線インタフェース部 7 3 に、また、制御部 2 1 は、上記基地局の制御部 6 1 と基地局制御装置の制御部 7 1 とをまとめたものに相当している。

第 5 図は、パケットノード装置 3 の制御部 3 1 の構成を示す。

制御部 3 1 では、CPU やメモリ からなるハードウェア 2 0 1 上で OS 2 0 2 が動作し、OS 2 0 2 の制御のもとに、パケットノード装置の挙動を決める AP (アプリケーションソフトウェア) 2 0 3 が動作する。移動端末 1、基地局 6、基地局制御装置 7 およびホームエージェント 5 の各制御部も、基本的に上記制御部 3 1 と同様の構成となっている。

第 6 図は、従来の移動体 IP ネットワークシステムにおける移動端末 1 とホスト装置 4 との間の通信データの流れを示す。

ホスト装置 4 は、移動端末 1 への送信データと移動端末 1 の IP アドレスとを含む IP パケットを作成し、これを IP 網 1 0 2 に送出する。上記 IP パケットは、移動端末 1 のホームエージェントノード 5 で受信される。

ホームエージェントノード 5 は、管轄下にある移動端末毎に、IP アドレスと、

移動先の無線アクセスネットワークに接続されたパケットノード装置のIPアドレスとの対応関係を記憶している。ホームエージェントノード5は、ホスト4からの受信パケットに含まれる移動端末のIPアドレスに基づいて、該受信パケットの転送先となるパケットノード装置3AのIPアドレスを求め、受信パケットに上記パケットノード装置3AのIPアドレスを宛先アドレスとする新たなヘッダを付加（カプセル化）して、IP網102に送出する。

各パケットノード装置3は、管轄下の無線アクセスネットワークと接続されている各移動端末のIPアドレスと、該移動端末と自パケットノード装置との間の論理コネクション（PPP接続：Point to Point Protocol Connection）の識別子とを対応づけて記憶している。パケットノード装置3Aは、ホームエージェントノード5から受信したカプセル化パケットからIPヘッダを除去（デカプセル化）し、得られた元のIPパケットに含まれる移動端末1のIPアドレスに基づいて、該移動端末と対応するPPP接続識別子を求め、元のIPパケットに上記PPP接続識別子を付加して、管轄下の無線アクセスネットワーク2Aに送出する。パケットノード装置3Aから送出されたパケットは、上記PPP接続識別子に従って無線アクセスネットワーク2A内を転送され、基地局から宛先の移動端末1に送信される。

移動端末1からホスト装置4への送信データは、ホスト装置4のIPアドレスを宛先アドレスとするIPパケットとして、移動端末1とパケットノード装置3Aとの間のPPP接続を介してパケットノード装置3Aに送信される。上記IPパケットは、パケットノード装置3AによってIP網102に転送され、ホスト装置4に受信される。

第7図は、従来の移動体IPネットワークシステムにおけるレジストレーション手続きのシーケンスを示す。

上述したモバイルIPによるIPパケット転送を実現するためには、移動端末との間の論理コネクション（PPP接続）を確立しているパケットノード装置をフォーリンエージェントノードとしてホームエージェントノードに登録しておく必要がある。

無線アクセスネットワーク2A内の基地局制御装置7Bによって、移動端末1



ットノード装置 3 B との間の論理コネクション（PPP 接続）が設定される。また、移動先の無線アクセスネットワーク 2 B においてレジストレーション手続きが実行され、パケットノード装置 3 B が移動端末 1 の新たなフォーリンエージェントとして登録される。これによって、ホスト装置 4 から移動端末 1 宛に送信された IP パケットが、実線矢印で示すように、ホームエージェントノード装置 5 からパケットノード装置 3 B へ転送され、パケットノード装置 3 B から PPP 接続を介して移動端末 1 に転送されようになる。

第 9 図は、従来の移動体 IP ネットワークシステムにおける IP パケット転送ルート変更のための処理シーケンスを示す。

移動端末 1 が、パケットノード装置 3 A との間の PPP 接続でホストと通信しながら（409）、無線アクセスネットワーク 2 B の制御エリアの方向へ移動した場合、移動端末 1 は、第 8 図に示した無線アクセスネットワーク 2 A の基地局 6 C から受信する制御信号と無線アクセスネットワーク 2 B の基地局 6 D から受信する制御信号の受信強度を比較し、基地局 6 D の受信強度が強くなった時点で、基地局 6 D へのハンドオーバー要求を発行する（501）。

上記ハンドオーバー要求は、無線アクセスネットワーク 2 A の基地局制御装置 7 B から、基地局制御装置間を接続している制御回線を介して、無線アクセスネットワーク 2 B の基地局制御装置 7 C に通知される（502）。基地局制御装置 7 C は、基地局 6 D で移動端末 1 を収容可能であれば、基地局制御装置 7 B にハンドオーバー応答を返す（503）。ハンドオーバー応答を受信した基地局制御装置 7 B が、移動端末 1 に対してハンドオーバーを指示すると（504）、移動端末 1 は、移動先の基地局 6 D から無線チャネルの割当てを受け、無線アクセスネットワーク 2 B との間に新たな無線リンクを確立する（505）。

無線アクセスネットワーク 2 B の基地局制御装置 7 C は、移動端末 1 とパケットノード装置 3 B との間に論理コネクションを確立し、移動端末 1 のためのパケット送受信の開始を要求する（506）。これと並行して、無線アクセスネットワーク 2 A の基地局制御装置 7 B は、移動端末 1 とパケットノード装置 3 A との間に設定されていた論理コネクションをクローズする（507）。基地局制御装置 7 C からの要求を受けたパケットノード装置 3 B は、移動端末との間に論理コ

ネクション（PPP接続）を確立し（508）、該パケットノード装置のIPアドレスを移動端末1に通知する（アドバタイズ）（509）。

上記アドバタイズの受信に 응답して、移動端末1が、パケットノード装置3Bにフォーリンエージェントのレジストレーションを要求し（510）、パケットノード装置3Bが、上記レジストレーション要求をホームエージェントノード5に転送する（511）。ホームエージェントノード装置5は、パケットノード装置3Bを移動端末1の新たなフォーリンエージェントとして登録した後、パケットノード装置3Bにレジストレーション応答を送信する（512）。上記レジストレーション応答がパケットノード装置3Bから移動端末1に転送されると（513）、移動端末1とパケットノード装置3Bとの間のPPP接続を経由したパケット通信が可能となる（514）。

上述したように、従来の移動体IPネットワークシステムでは、移動端末が別の無線アクセスネットワークの管理エリアに移動すると、基地局間の移動端末ハンドオーバーに連動して、フォーリンエージェントを切替えるためのレジストレーション手続が実行される。この場合、移動端末が移動先無線アクセスネットワークにハンドオーバーされてから、フォーリンエージェントの切替えが完了するまでの間（T1）、ホームエージェントノード5は、移動端末1宛のIPパケットを従前のパケットノード装置3Aに転送し続けている。従って、移動端末1は、上記期間T1にホストが送信したIPパケットを受信することができず、かなりの量のIPパケットが欠落してしまう。

次に、第10図から第18図を参照して、本発明による移動体IPネットワークシステムの構成とコネクションの切替え方法について説明する。

第10図は、本発明による移動体IPネットワークシステムの構成の1例を示す。

本発明は、IP網102に接続されたフォーリンエージェント機能を備える複数のパケットノード装置3（3A、3B、…）と、無線アクセスネットワーク2の各基地局制御装置7（7A、7B、7C、…）との間をATM網等のネットワーク104で接続したことを特徴とする。

従来の移動体 IP ネットワークシステムでは、パケットノード装置 3 と基地局制御装置 7 が、専用線 101 を介して 1 対 m の接続関係にあり、各基地局制御装置は、専用線で結合された特定のパケットノード装置を介してのみ、IP 網と通信可能となっていた。これに対して、本発明の移動体 IP ネットワークシステムでは、パケットノード装置 3 と基地局制御装置 7 が、ネットワーク 104 を介して k 対 m ( $k, m \geq 2$ ) の接続関係にあり、各基地局制御装置 7 を何れかパケットノード装置 3 に選択的に論理接続できる。

本発明は、例えば、パケットノード装置 3A を介して IP パケット通信中の移動端末 1 が、無線アクセスネットワーク 2A から無線アクセスネットワーク 2B に移動して基地局 6C から基地局 6D にハンドオーバーされた時、移動先の基地局制御装置 7C が、従前のパケットノード装置 3A との間に論理コネクションを設定し、移動端末 1 がパケットノード装置 3A を経由した IP パケット通信を継続できるようにしたことを特徴としている。

上記移動体 IP ネットワークシステムにおいて、ホスト装置 4 は、例えば、第 11 図 (A) に示すように、移動端末 1 宛の送信データ 600 に宛先移動端末の IP アドレス 601 を含む IP ヘッダを付した IP パケット PA を生成し、宛先移動端末のホームエージェントノード 5 に送信する。ホスト装置 4 からホームエージェントノード 5 へのパケット転送は、例えば、上記 IP パケット PA にホームエージェントノードの IP アドレスを宛先 IP アドレスとして付加したカプセル化パケットの形で行われる。

ホームエージェントノード 5 は、管轄下にある移動端末の IP アドレスと対応して、各移動端末が現在位置している無線アクセスネットワークに付随したパケットノード装置の IP アドレスを記憶した管理テーブルを備えており、ホスト装置 4 からのパケットを受信すると、受信パケット PA に含まれる宛先移動端末の IP アドレス 601 に基づいて上記管理テーブル参照し、受信パケットの転送先となるパケットノード装置 3A の IP アドレスを検索する。ホームエージェントノード 5 は、受信した IP パケット PA に、宛先アドレスとしてパケットノード装置 3A の IP アドレス 602 を含む IP ヘッダを付し、第 11 図 (B) に示すカプセル化パケット PB として IP 網 102 に送出する。

0976-2825

[illegible]

06-07-2019

[illegible]

但し、本発明では、移動端末 1 からハンドオーバー要求 (501) を受けた無線アクセスネットワーク 2 A の基地局制御装置 7 B は、無線アクセスネットワーク 2 B の基地局制御装置 7 C にハンドオーバー要求を通知する時、移動端末 1 が現在 PPP 接続されているパケットノード装置 3 A の識別子も基地局制御装置 7 C に通知する (502)。

移動端末 1 についてのハンドオーバー要求 (501) は、基地局 6 C が、通信中の移動端末 1 からの受信電波強度が一定レベル以下に低下したことを検知して、自ら基地局制御装置 7 B に上記移動端末のハンドオーバーを要求するようにしてもよい。また、移動端末 1 が、移動先の基地局 6 D を介して基地局制御装置 7 C にハンドオーバー要求を発行し、基地局制御装置 7 C から移動端末 1 にハンドオーバーを指示するようにしてもよい。この場合、基地局制御装置 7 C は、移動端末 1 から現在接続中の基地局制御装置 7 B の識別子通知を受け、基地局制御装置 7 B に、移動端末 1 と PPP 接続されているパケットノード装置の識別子を問合せる必要がある。

移動端末 1 と移動先の基地局 6 D との間に無線リンクが確立された時 (505)、従来システムでは、基地局 6 D に接続された基地局制御装置 7 C が、予め指定された特定のパケットノード装置 3 B に対して、移動端末 1 のためのパケット送受信を要求し (506)、移動端末 1 と通信するための新たな論理コネクション (PPP 接続) を確立していた (508)。これに対して、本発明では、基地局制御装置 7 C は、ハンドオーバー時に移動端末 1 が PPP 接続されていた従前のパケットノード装置 3 A に対して、移動端末 1 のためのパケット送受信を要求する (701)。パケットノード装置 3 A は、移動端末 1 について PPP 接続を維持した状態で、宛先アドレス 604 を要求元の基地局制御装置 7 C の IP アドレスに変更して、移動端末 1 宛の IP パケットを基地局制御装置 7 C に転送する。尚、ネットワーク 104 を ATM 網とした場合、基地局制御装置とパケットノード装置との間のパケット通信には、予め設定された P V C (Permanent Virtual Connection) を利用できる。

上記基地局制御装置 7 C の動作と並行して、基地局制御装置 7 B は、パケットノード装置 3 A との間の移動端末 1 に関する論理コネクションをクローズする



09624072-072100

(702)。この場合、移動端末1とパケットノード装置3Aとの接続関係は不変のため、フォーリンエージェントノードのレジストレーション手続きは不要であり、移動先の無線アクセスネットワーク2Bにおける通信中断時間T2は極めて短い。

本発明では、各基地局制御装置は、管轄下にある移動端末毎にIPパケットの送受信状況を監視し、移動端末によるIPパケットの送受信が停止したことを確認して、レジストレーション手続を実行する。例えば、基地局制御装置7Cに、移動端末1によるIPパケットの送受信の都度、経過時間の計測を繰り返すデータ流量監視タイマを備えておき、上記データ流量タイマがタイムアウトした時、IPパケットの送受信が停止したものと判断し、基地局制御装置毎に予め指定されている特定のパケットノード装置（この例では、パケットノード装置3B）に対して、パケットサービス（パケットの送受信）の開始を要求し（506）、それまで通信していたパケットノード装置3Aとの間の移動端末1に関する論理コネクションをクローズする（704）。これによって、移動端末1とパケットノード装置3Bとの間に論理コネクション（PPP接続）が設定され（508）、従来と同様の手順（509-513）で、レジストレーションが実行される。

尚、レジストレーションの所要時間を短縮するために、例えば、ハンドオーバー要求を受けた時点（502）で、基地局制御装置7Cが特定パケットノード装置3Bに対して仮の論理コネクションの設定を要求しておき、データ流量監視タイマがタイムアウトした時、移動端末1にアダプタイズ要求を発行するようにしてもよい。また、レジストレーション手続きが完了後、基地局制御装置7Cでデータ流量監視タイマを再起動し、再びタイムアウトした場合には、無線チャネルを有効利用するために移動端末1の割り当て無線チャネルを開放するドーマント処理（705）を実行するようにしてもよい。

第13図は、本発明の移動体IPネットワークシステムを構成する移動端末1、無線アクセスネットワーク2、パケットノード装置3およびホームエージェントノード装置5の概略的な構成を示す。

第3図に示した従来システムとの相違は、無線アクセスネットワーク2とパケットノード装置3が、専用線回線インタフェース部23、32の代わりに、共通





第 10 図に示した実施例では、パケットノード装置 3 と基地局制御装置とを相互接続するためのネットワーク 104 と、ホームエージェントノードが接続されている IP 網 102 とが別のネットワークとなっているが、本発明の目的を達成するためには、ネットワーク 104 が IP 網 102 の一部であってもよい。すなわち、各基地局制御装置 7 を IP 網 102 に接続し、例えば、ホームエージェント 5 から IP 網 102 を介してパケットノード装置 3 A に転送された IP パケットを、パケットノード装置 3 A が IP 網 102 を介して基地局制御装置 7 B または 7 C に転送するようにしてもよい。

また、本発明によれば、フォーリンエージェントノードのレジストレーションは、IPパケット送受信の停止期間中に実行されるため、移動端末の移動に伴ってフォーリンエージェントノードを最適なパケット端末に切替えた場合でも、レジストレーション期間中のパケットの欠落を回避できる。

What is claimed is:

【請求項 1】

それぞれ移動端末と無線リンクを介して接続する複数の無線アクセスネットワークと、IPパケットを転送するための複数のパケットノード装置が接続されたIP網とからなり、

上記各無線アクセスネットワークが、少なくとも1つの基地局制御装置と、該基地局制御装置に接続され、複数の移動端末と無線通信する少なくとも1つの無線基地局とを備え、

上記無線アクセスネットワークの各基地局制御装置が、上記複数のパケットノード装置と相互接続されており、各移動端末の状態に応じて上記複数のパケットノード装置のうちの1つを選択して、該移動端末のIPパケット通信で使用するべき論理コネクションを設定することを特徴とする移動体IPネットワークシステム。

【請求項 2】

前記各基地局制御装置が、それぞれの管轄エリア内に他の無線アクセスネットワークの管轄エリアから移動してきた移動端末に関して、上記他の無線アクセスネットワークの管轄エリアで上記移動端末と通信していた従前のパケットノード装置を選択し、該移動端末のための論理コネクションを設定することを特徴とする請求項1に記載の移動体IPネットワークシステム。

【請求項 3】

前記各基地局制御装置が、他の無線アクセスネットワークの管轄エリアから移動してきた移動端末によるデータの送受信状態を監視するための手段を有し、上記移動端末のデータ送受信が止まったことを検出して、該基地局制御装置と前記従前のパケットノードとの間の論理コネクションを解消し、該基地局制御装置と予め指定された特定のパケットノード装置との間に、上記移動端末のための新たな論理コネクションを設定することを特徴とする請求項2に記載の移動体IPネットワークシステム。

【請求項 4】

前記特定のパケットノード装置が、前記IP網に接続された前記移動端末の

ホームエージェントノード装置に対して、前記移動端末のための新たな論理コネクションの設定を通知する手段を有し、

上記通知を受けたホームエージェントノード装置が、前記ＩＰ網からその後に受信される上記移動端末宛のＩＰパケットを上記特定のパケットノード装置に転送するようにしたことを特徴とする請求項３に記載の移動体ＩＰネットワークシステム。

#### 【請求項５】

前記複数のパケットノード装置が、前記ＩＰ網に接続されたホームエージェントノード装置から受信したＩＰパケットを前記何れかの基地局制御装置に転送するためのフォーリンエージェント機能を備えることを特徴とする請求項１に記載の移動体ＩＰネットワークシステム。

#### 【請求項６】

無線リンクを介して複数の無線アクセスネットワークの何れかに接続される移動端末と、ＩＰ網に接続された複数のパケットノード装置との間の通信用のコネクション切替え方法であって、

第１の無線アクセスネットワークに接続された移動端末と該第１の無線アクセスネットワークに予め関係付けられた第１のパケットノード装置との間に、上記移動端末のＩＰパケット通信に使用すべき第１の論理コネクションを設定するステップと、

上記移動端末を上記第１の無線アクセスネットワークに隣接した第２の無線アクセスネットワークに接続するステップと、

上記第２の無線アクセスネットワークと上記第１のパケットノード装置との間に第２の論理コネクションを設定するステップとからなり、

上記第２の論理コネクションを通して上記移動端末と上記第１のパケットノード装置との間のＩＰパケット通信を維持することを特徴とするコネクション切替え方法。

#### 【請求項７】

前記第２の論理コネクションにおけるデータの送受信が止まったことを検知し

[illegible]

IP 網に接続

上記制御装置が、上記無線基地局に無線チャネルで接続された移動端末のＩＰパケット通信に使用するために、上記第２のインタフェースを介して上記何れかのパケットノード装置との間に選択的に論理コネクションを確立することを特徴とする基地局制御装置。

## 前記制御装置

【請求項 10】

【請求項 1 1】

21

ための手段と、上記監視手段によって送信データが停止したことが検知された時、前記第 1 の論理コネクションから、第 2 のパケットノード装置に接続された第 2 の論理コネクションに切り替えるための手段とを備えたことを特徴とする請求項 9 に記載の基地局制御装置。

【請求項 1 2】

前記第 2 の通信インタフェースが、前記複数のパケットノード装置間を相互接続する通信網に接続されており、前記監視手段によって送信データの停止が検知された時、前記切替え手段が、前記第 1 の論理コネクションを解消し、該基地局制御装置に予め指定された第 2 のパケットノード装置に接続された第 2 の論理コネクションを設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の基地局制御装置。

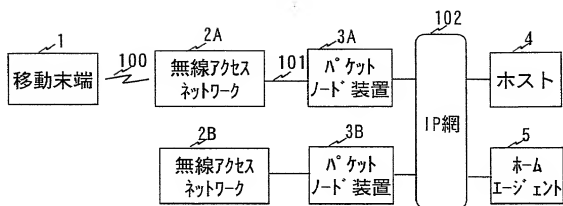


# ABSTRACT OF THE DESCLOSURE

それぞれ移動端末 1 と無線リンクを介して接続する複数の無線アクセスネットワーク 2 と、IP パケットを転送するための複数のパケットノード装置が接続された IP 網 102 とからなる移動体 IP ネットワークシステムにおいて、上記各無線アクセスネットワークが、少なくとも 1 つの基地局制御装置 7 と、該基地局制御装置に接続された少なくとも 1 つの無線基地局 6 とを備え、上記無線アクセスネットワークの各基地局制御装置 7 が、上記複数のパケットノード装置とネットワーク 104 で相互接続されており、各移動端末の状態に応じて上記複数のパケットノード装置のうちの 1 つを選択して、該移動端末の IP パケット通信で使用する論理コネクションを設定する。

PRIOR ART

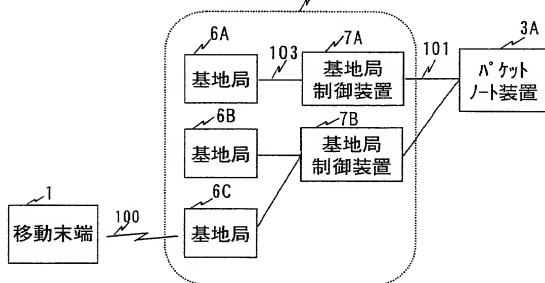
第1図



第2図

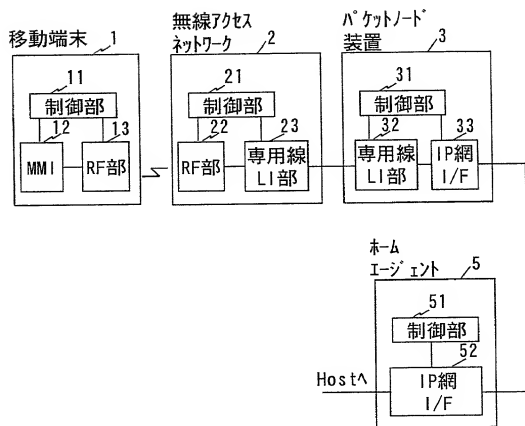
PRIOR ART

無線アクセスネットワーク 2A



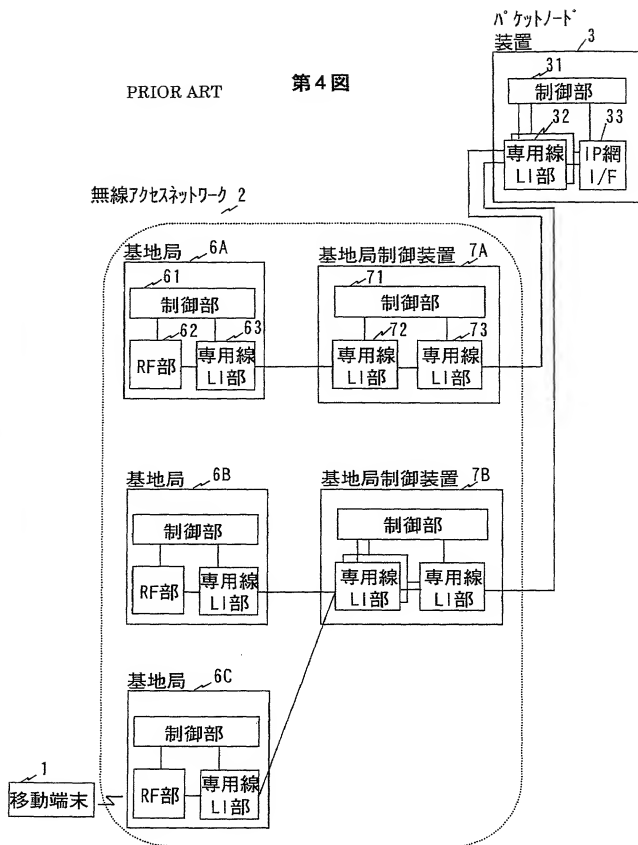
## 第3図

PRIOR ART



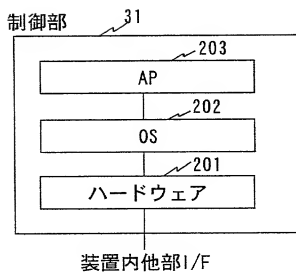
PRIOR ART

第4図



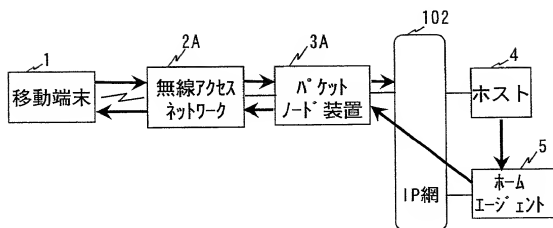
第5図

PRIOR ART



第6図

PRIOR ART

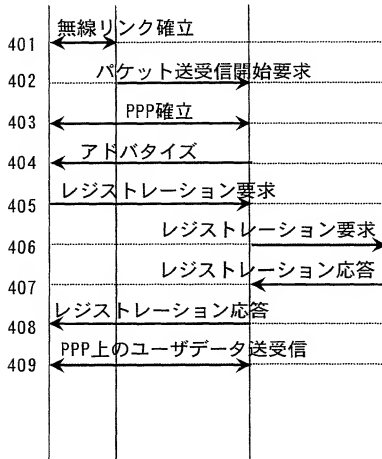


6/17

第7図

PRIOR ART

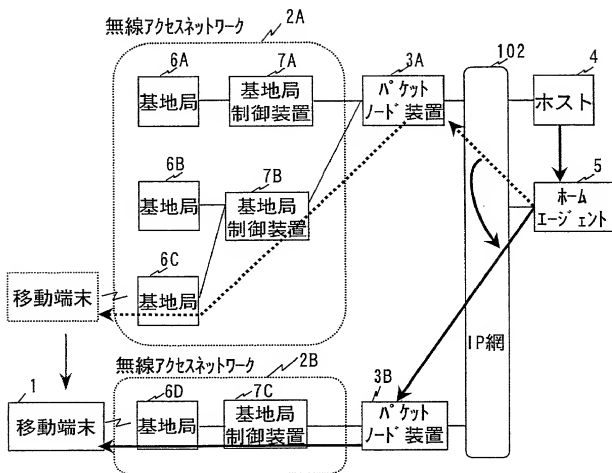
移動無線アクセスパケットネットワークホーム  
端末:1 ネットワーク:2A 装置:3A インターネット:5



09624072.072400

第8図

PRIOR ART

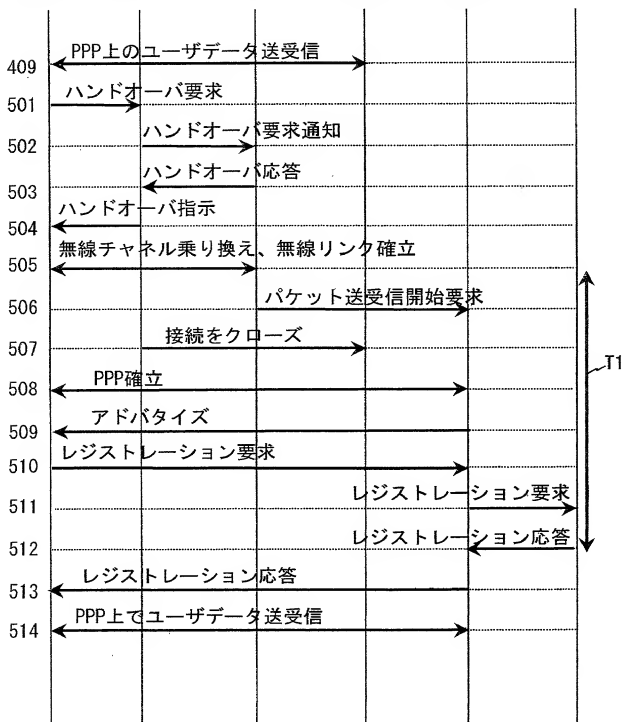




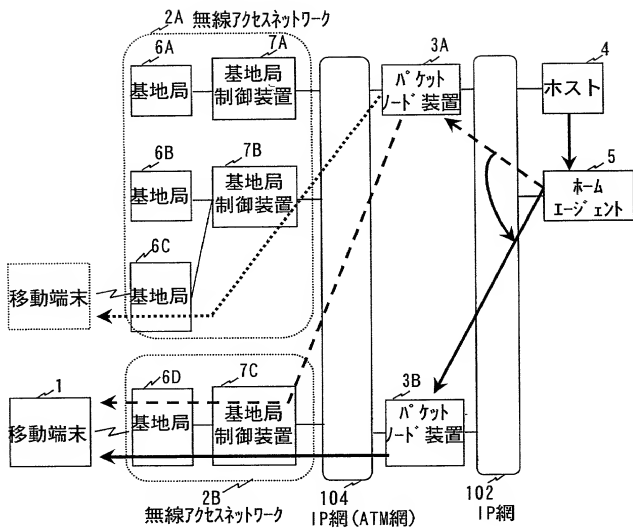
## 第9図

PRIOR ART

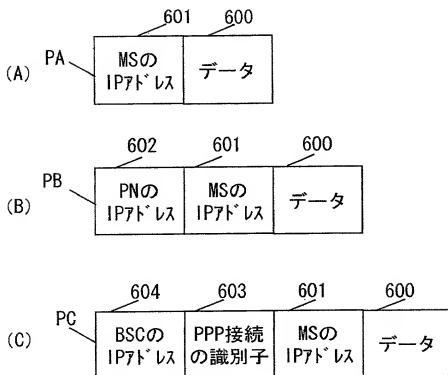
移動 無線アクセス 無線アクセス パケットノード パケットノード ホーム  
 端末:1 ネットワーク:2A ネットワーク:2B 装置:3A 装置:3B エージェント:5



## 第10図

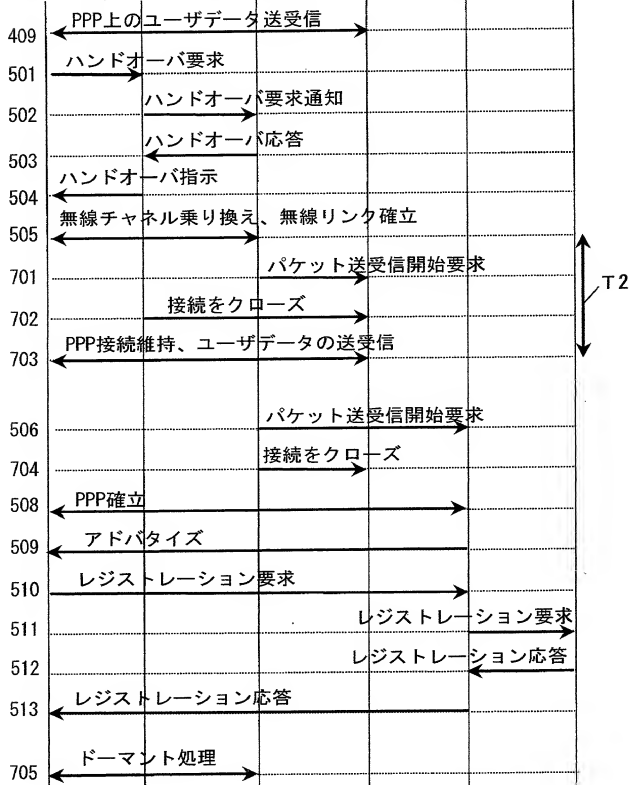


第 11 図

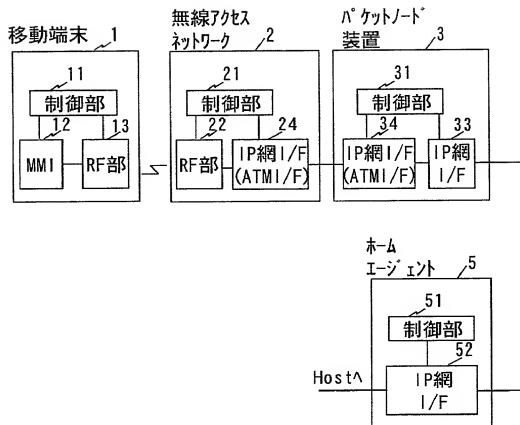


## 第12図

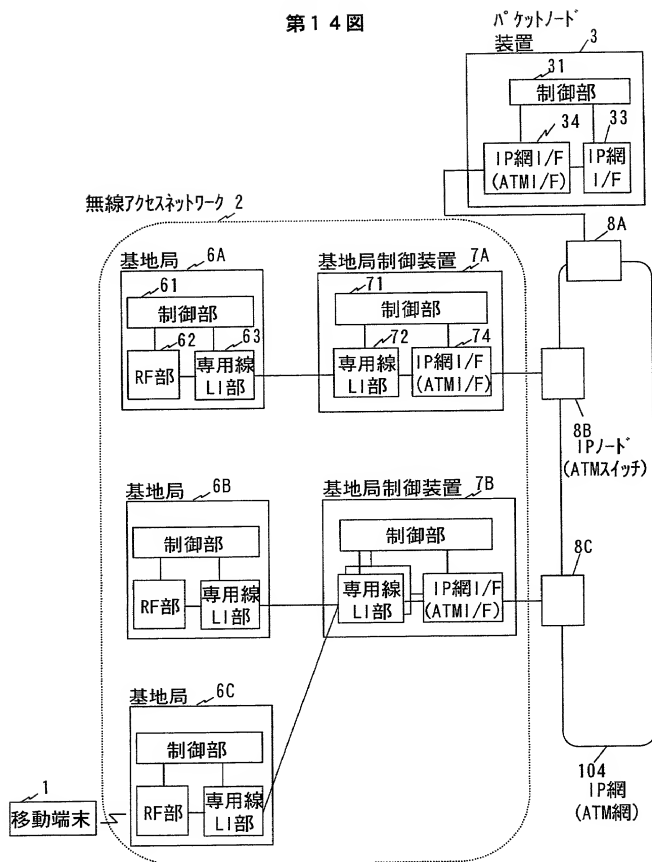
移動 無線アクセス 無線アクセス パケットノード パケットノード ホーム  
 端末:1 ネットワーク:2A ネットワーク:2B 装置:3A 装置:3B エージェント:5



第13図

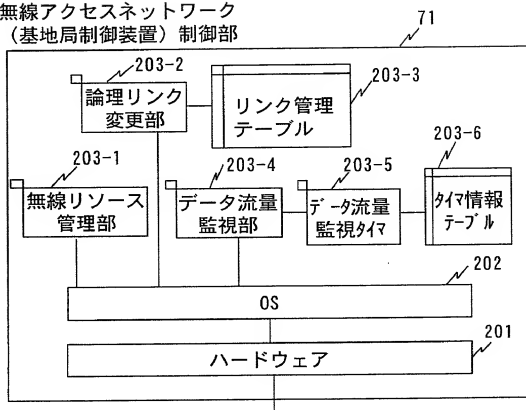


第14図



第15図

無線アクセスネットワーク  
(基地局制御装置) 制御部



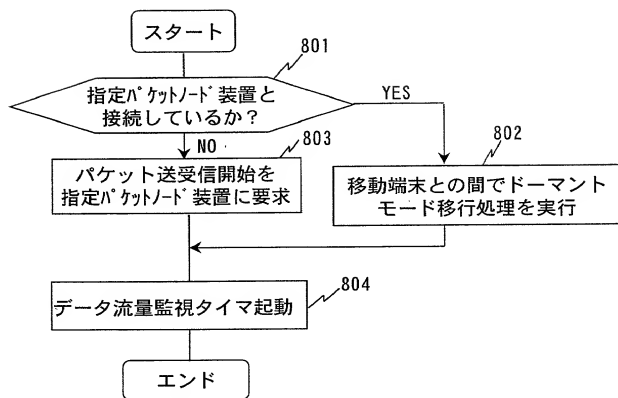
装置内他部I/F

## 第16図

リンク管理テーブル 203-3

移動端末ID	接続中 パケットノード	指定パケットノード
×××	3A	3B





## 第18図

